



TRANSMISIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS

JULIO 2012

PROBLEMA 1 (5 puntos)

Se conecta un cable coaxial entre un generador en $z = L$ y la carga en $z = 0$. El cable coaxial tiene una impedancia característica $Z_0 = 50 \Omega$ y una constante dieléctrica $\epsilon_r = 4$. Cuando se alimenta con una señal de 100 MHz, la tensión en el cable tiene la siguiente expresión temporal:

$$V(t) = 10 \cos(\omega t + \beta z) - 5 \sin(\omega t - \beta z) \quad \text{Voltios}$$

Determine:

- a) Expresión temporal de la corriente en el cable.
- b) Impedancia y coeficiente de reflexión en la carga.
- c) Módulo de la tensión y de la corriente en la carga.
- d) Módulo de la tensión en un máximo y en un mínimo.
- e) Módulo de la corriente en un máximo y en un mínimo.
- f) Impedancia y coeficiente de reflexión en un máximo y en un mínimo.
- g) Distancia desde la carga en cm del máximo y del mínimo de tensión más cercanos a la carga.
- h) Potencia media disipada en la carga.
- i) Mínima distancia a la carga en la que debería situarse un transformador $\lambda/4$ para conseguir adaptación de impedancias, e impedancia característica de este transformador.

PROBLEMA 2 (5 puntos)

El campo eléctrico en el interior de una guía rectangular de dimensiones óptimas a la frecuencia de 10 GHz tiene la siguiente expresión:

$$\vec{E} = E_1 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi x}{a}\right) \exp(-j\beta_g z) \hat{y} + E_2 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi x}{a}\right) \exp(j\beta_g z) \hat{y} \quad (V/m)$$

Donde:

a es la anchura de la guía.

$$E_1 = 10 \text{ V/m}$$

$$0 \leq E_2 \leq E_1$$

La potencia que se propaga por la guía es $8,3 \cdot 10^{-6}$ vatios

$$\beta_g = 2\pi/37,5 \text{ rad/mm}$$

Determine:

- La expresión temporal del campo magnético en el interior de la guía
- Dimensiones de la guía y frecuencia de corte del modo fundamental
- Valor de E_2
- Densidad superficial de corriente en la pared de la guía situada en $x=0$
- Nuevo valor de E_2 (siendo $0 \leq E_2 \leq E_1$) para que la potencia media que se propague por la guía sea máxima, y calcule este valor de potencia máxima
- Nuevo valor de E_2 (siendo $0 \leq E_2 \leq E_1$) para que la potencia media que se propague por la guía sea mínima, y calcule este valor de potencia mínima